

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-116534

(43)Date of publication of application : 19.04.2002

(51)Int.Cl. G03F 7/004  
 G02B 5/20  
 G02F 1/1335  
 G02F 1/1339

(21)Application number : 2000-308615

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 10.10.2000

(72)Inventor : INOUE AKIRA  
SUMINO TOMONOBU**(54) PHOTSENSITIVE RESIN COMPOSITION AND COLOR FILTER FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a photosensitive resin composition capable of forming a pattern that undergoes slight plastic deformation at high temperature and high pressure and to provide a color filter having columnar projections for setting the thickness of a liquid crystal layer and enabling to produce a liquid crystal display excellent in display quality.

**SOLUTION:** The photosensitive resin composition contains at least a polymer, a monomer, a photopolymerization initiator and inorganic powder whose average particle diameter is in the range of 10–200 nm. The color filter has a colored layer comprising plural colors formed in a prescribed pattern on a substrate and plural columnar projections that project from the colored layer. The columnar projections are formed by curing the photosensitive resin composition.

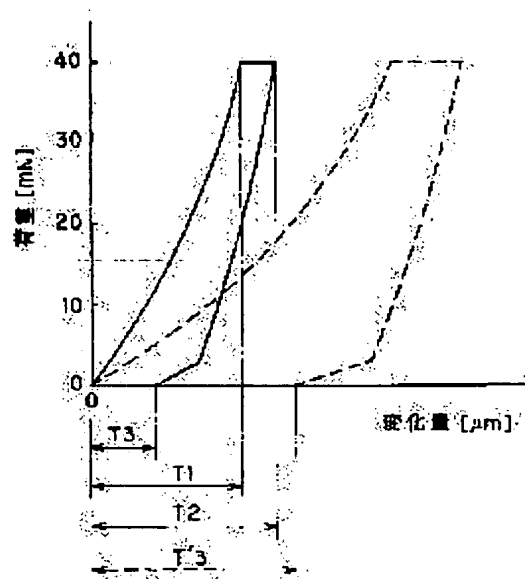


FIG.1

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-116534

(P2002-116534A)

(43) 公開日 平成14年4月19日 (2002.4.19)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 3 F 7/004	5 0 1	G 0 3 F 7/004	5 0 1 2 H 0 2 5
	5 1 1		5 1 1 2 H 0 4 8
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 B 5/20	1 0 1 2 H 0 8 9
G 0 2 F 1/1335	5 0 5	G 0 2 F 1/1335	5 0 5 2 H 0 9 1
1/1339	5 0 0	1/1339	5 0 0
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-308615 (P2000-308615)

(22) 出願日 平成12年10月10日 (2000. 10. 10)

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 井上 彰

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(72) 発明者 角野 友信

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(74) 代理人 100095463

弁理士 米田 潤三 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 感光性樹脂組成物および液晶ディスプレイ用カラーフィルタ

(57) 【要約】

【課題】 高温高压下における塑性変形が小さいパターンの形成が可能な感光性樹脂組成物と、液晶層の厚み設定用としての柱状凸部を備え表示品質に優れた液晶ディスプレイの製造を可能とするカラーフィルタとを提供する。

【解決手段】 感光性樹脂組成物を、少なくともポリマー、モノマー、光重合開始剤、平均粒径が10～200 nmの範囲である無機粉体を含有したものとし、カラーフィルタを、基板上に所定のパターンで形成された複数色からなる着色層と、この着色層よりも突出した複数の柱状凸部を備えたものとし、柱状凸部は上記の感光性樹脂組成物を硬化させたものとする。

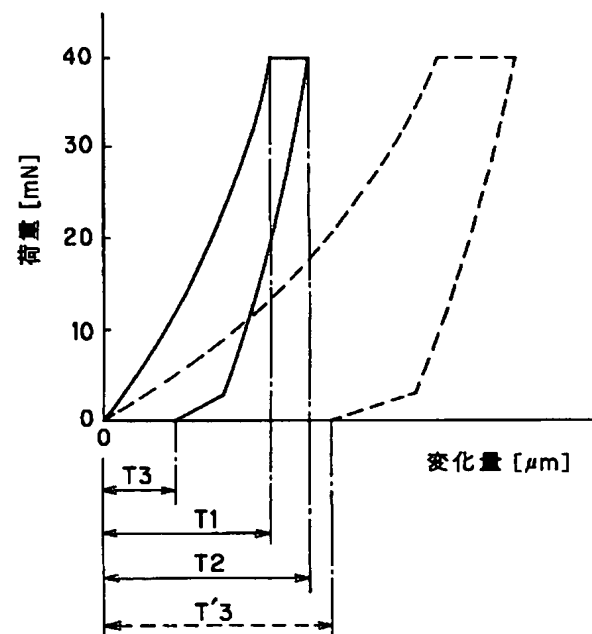


FIG.1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 パターン形成用の感光性樹脂組成物において、少なくともポリマー、モノマー、光重合開始剤、無機粉体を含有し、前記無機粉体は平均粒径が 10～200 nm の範囲であることを特徴とする感光性樹脂組成物。

【請求項 2】 前記無機粉体の含有量は、固形分中 5～20 重量% の範囲であることを特徴とする請求項 1 に記載の感光性樹脂組成物。

【請求項 3】 前記無機粉体は、平均粒径が 10～200 nm の範囲内にある酸化ケイ素微粒子であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の感光性樹脂組成物。

【請求項 4】 基板と、該基板上に所定のパターンで形成された複数色からなる着色層と、前記基板の複数の部位に形成され前記着色層よりも突出した柱状凸部を備え、該柱状凸部は請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の感光性樹脂組成物を硬化させたものであることを特徴とする液晶ディスプレイ用カラーフィルタ。

【請求項 5】 基板と、該基板上に所定のパターンで形成された複数色からなる着色層と、少なくとも前記着色層を覆うように形成された保護層と、前記基板の複数の部位に前記保護層と一体的に形成され前記保護層よりも突出した柱状凸部とを備え、前記保護層および前記柱状凸部は請求項 3 に記載の感光性樹脂組成物を硬化させたものであることを特徴とする液晶ディスプレイ用カラーフィルタ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示品質に優れた液晶ディスプレイの製造が可能なカラーフィルタと、このカラーフィルタの製造に使用できるパターン形成用の感光性樹脂組成物とに関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、フラットディスプレイとして、カラー液晶ディスプレイが注目されている。カラー液晶ディスプレイの一例として、ブラックマトリックス、複数の色（通常、赤（R）、緑（G）、青（B）の 3 原色）からなる着色層、透明導電層（共通電極）および配向層を備えたカラーフィルタと、薄膜トランジスタ（TFT 素子）、画素電極および配向層を備えた TFT アレイ基板とを所定の間隙をもたせて向かい合わせ、この間隙部に液晶材料を注入して液晶層としたものがある。このようなカラー液晶ディスプレイでは、間隙部が液晶層の厚みそのものであり、カラー液晶ディスプレイに要求される高速応答性、高コントラスト比、広視野角等の良好な表示性能を可能とするためには、液晶層の厚み、すなわち、カラーフィルタと TFT アレイ基板の間隙距離を厳密に一定に保持する必要がある。

【0003】従来、カラー液晶ディスプレイにおける液

晶層の厚みを決定する方法として、カラーフィルタと TFT アレイ基板との間隙に、ガラスやアルミナ、プラスチック等からなるスペーサーと称する粒子あるいは棒状体を多数混合した液晶を注入する方法がある。そして、スペーサーの大きさをもって両基板の間隙部の大きさ、つまり、液晶層の厚みが決定される。

【0004】しかし、上述のようなカラーフィルタと TFT アレイ基板との間隙部を形成する方法では、カラー液晶ディスプレイの動作の上で次のような問題点が生じる。すなわち、基板面上に散在させるスペーサーの密度が適切で、かつ、基板面上にスペーサーが均一に分散されていなければ、カラー液晶ディスプレイの全面に亘って大きさが均一な間隙部は形成されない。一般に、スペーサーの散在量（密度）を増した場合、間隙部の厚みのばらつき偏差は少なくなるが、散在量（密度）が多くなると表示画素部に存在するスペーサーの数も増し、表示画素部ではこのスペーサーが液晶材料の異物となる。そして、スペーサーの存在によって、配向膜で規制された液晶分子の配向に乱れが生じたり、スペーサー周辺の液晶だけは電圧の ON、OFF による配向制御が不能になる等の支障がみられ、コントラスト比等の表示性能が低下するという問題があった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】このような問題を解消するために、間隙（液晶層の厚み）を決定するための柱状凸部を備えたカラーフィルタが提案されている（特開平 4-318816 号等）。このカラーフィルタでは、着色層を形成し、この着色層を覆うように保護層を形成した後に、感光性樹脂を用いてフォトリソグラフィ工程により柱状凸部をブラックマトリックス上の所定箇所に形成するものである。

【0006】一般に、パターン露光、現像によりパターン形成を行う場合に使用される感光性樹脂組成物は、モノマー、ポリマー、光重合開始剤を含有するものである。しかし、このような従来の感光性樹脂組成物を用いて形成された上記の柱状凸部は、カラーフィルタと TFT アレイ基板との組み立て（セル圧着）時の高温高压下における塑性変形量が大きく、スペーサーとしての機能に支障を来すという問題があった。

【0007】また、着色層上に透明樹脂からなる保護層を有するカラーフィルタの場合、配向層のラビング処理時に保護層に傷がつき、配向層の配向不良が生じ画像品質が低下するという問題があった。

【0008】本発明は、上記のような事情に鑑みてなされたものであり、高温高压下における塑性変形が小さいパターンの形成が可能な感光性樹脂組成物と、液晶層の厚み設定用としての柱状凸部を備え表示品質に優れた液晶ディスプレイの製造を可能とするカラーフィルタと、を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、本発明の感光性樹脂組成物は、パターン形成用の感光性樹脂組成物において、少なくともポリマー、モノマー、光重合開始剤、無機粉体を含有し、前記無機粉体は平均粒径が10～200nmの範囲であるような構成とした。

【0010】また、本発明の感光性樹脂組成物の好ましい態様として、前記無機粉体の含有量が固形分中5～20重量%の範囲であるような構成とした。さらに、本発明の感光性樹脂組成物の好ましい態様として、前記無機粉体は平均粒径が10～20nmの範囲内にある酸化ケイ素微粒子であるような構成とした。

【0011】本発明の液晶ディスプレイ用カラーフィルタは、基板と、該基板上に所定のパターンで形成された複数色からなる着色層と、前記基板上の複数の部位に形成され前記着色層よりも突出した柱状凸部を備え、該柱状凸部は平均粒径が10～200nmの範囲である無機粉体を含有した上記の感光性樹脂組成物を硬化させたものであるような構成とした。

【0012】また、本発明の液晶ディスプレイ用カラーフィルタは、基板と、該基板上に所定のパターンで形成された複数色からなる着色層と、少なくとも前記着色層を覆うように形成された保護層と、前記基板上の複数の部位に前記保護層と一体的に形成され前記保護層よりも突出した柱状凸部とを備え、前記保護層および前記柱状凸部は平均粒径が10～20nmの範囲である無機粉体を含有した上記の感光性樹脂組成物を硬化させたものであるような構成とした。

【0013】このような本発明では、感光性樹脂組成物に所定の濃度で含有される無機粉体が、形成されたパターンの硬度を高いものとし、この感光性樹脂組成物を用いて形成した柱状凸部は、セル圧着時の高温高圧下における塑性変形量が小さく、スペーサーとしての機能が損なわれず、また、この感光性樹脂組成物を用いて形成した保護層は耐擦過性が向上する。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の最良の実施形態について図面を参照して説明する。

#### 【0015】感光性樹脂組成物

本発明の感光性樹脂組成物は、少なくともポリマー、モノマー、光重合開始剤、および、平均粒径が10～200nmの範囲にある無機粉体を含有するものである。

【0016】本発明の感光性樹脂組成物を構成するポリマーとしては、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-塩化ビニル共重合体、エチレンビニル共重合体、ポリスチレン、アクリロニトリル-スチレン共重合体、ABS樹脂、ポリメタクリル酸樹脂、エチレンメタクリル酸樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、塩素化塩化ビニル、ポリビニルアルコール、セルロースアセテートプロピオネート、セルロースアセテートブチレート、ナイロン6、ナ

イロン66、ナイロン12、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリビニルアセタール、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルサルホン、ポリフェニレンサルファイド、ポリアリレート、ポリビニルブチラール、エポキシ樹脂、フェノキシ樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリアミック酸樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、フェノール樹脂、ユリア樹脂等、および、重合可能なモノマーであるメチルアクリレート、メチルメタクリレート、エチルアクリレート、エチルメタクリレート、n-プロピルアクリレート、n-プロピルメタクリレート、イソプロピルアクリレート、イソプロピルメタクリレート、sec-ブチルアクリレート、sec-ブチルメタクリレート、イソブチルアクリレート、イソブチルメタクリレート、tert-ブチルアクリレート、tert-ブチルメタクリレート、n-ペンチルアクリレート、n-ペンチルメタクリレート、n-ヘキシルアクリレート、n-ヘキシルメタクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート、2-エチルヘキシルメタクリレート、n-オクチルアクリレート、n-オクチルメタクリレート、n-デシルアクリレート、n-デシルメタクリレート、スチレン、α-メチルスチレン、N-ビニル-2-ピロリドン、グリシジル(メタ)アクリレートの1種以上と、アクリル酸、メタクリル酸、アクリル酸の2量体(例えば、東亜合成化学(株)製M-5600)、イタコン酸、クロトン酸、マレイン酸、フマル酸、ビニル酢酸、これらの酸無水物等の1種以上からなるポリマーまたはコポリマー等が挙げられる。

【0017】また、上記のコポリマーにグリシジル基または水酸基を有するエチレン性不飽和化合物を付加させたポリマー等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。このようなポリマーの含有量は、感光性樹脂組成物の総固形分において10～60重量%の範囲で設定することができる。

【0018】本発明の感光性樹脂組成物を構成するモノマーとしては、少なくとも1つの重合可能な炭素-炭素不飽和結合を有する化合物を用いることができる。具体的には、アリルアクリレート、ベンジルアクリレート、ブトキシエチルアクリレート、ブトキシエチレングリコールアクリレート、シクロヘキシルアクリレート、ジシクロペンタニルアクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート、グリセロールアクリレート、グリシジルアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、イソボニルアクリレート、イソデキシルアクリレート、イソオクチルアクリレート、ラウリルアクリレート、2-メトキシエチルアクリレート、メトキシエチレングリコールアクリレート、フェノキシエチルアクリレート、ステアリルアクリレート、エチレングリコールジアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、1,4-ブタンジオールジア

クリレート、1, 5-ペンタンジオールジアクリレート、1, 6-ヘキサンジオールジアクリレート、1, 3-プロパンジオールジアクリレート、1, 4-シクロヘキサンジオールジアクリレート、2, 2-ジメチロールプロパンジオールジアクリレート、グリセロールジアクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレート、グリセロールトリアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ポリオキシエチル化トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、ポリオキシプロピルトリメチロールプロパントリアクリレート、ブチレングリコールジアクリレート、1, 2, 4-ブタントリオールトリアクリレート、2, 2, 4-トリメチル-1, 3-ペンタンジオールジアクリレート、ジアリルフマレート、1, 10-デカンジオールジメチルアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、および、上記のアクリレート基をメタクリレート基に置換したもの、γ-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、1-ビニル-2-ピロリドン、2-ヒドロキシエチルアクリロイルホスフェート、テトラヒドロフルフリールアクリレート、ジシクロペンテニルアクリレート、ジシクロペンテニルオキシエチルアクリレート、3-ブタンジオールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、ヒドロキシピバリン酸エステルネオペンチルグリコールジアクリレート、フェノール-エチレンオキサイド変性アクリレート、フェノール-プロピレンオキサイド変性アクリレート、N-ビニル-2-ピロリドン、ビスフェノールA-エチレンオキサイド変性ジアクリレート、ペンタエリスリトールジアクリレートモノステアレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、ポリプロピレングリコールジアクリレート、トリメチロールプロパンプロピレンオキサド変性トリアクリレート、イソシアヌール酸エチレンオキサイド変性トリアクリレート、トリメチロールプロパンエチレンオキサイド変性トリアクリレート、ペンタエリスリトールペンタアクリレート、ペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート等のアクリレートモノマー、および、これらのアクリレート基をメタクリレート基に置換したもの、ポリウレタン構造を有するオリゴマーにアクリレート基を結合させたウレタンアクリレートオリゴマー、ポリエステル構造を有するオリゴマーにアクリレート基を結合させたポリエステルアクリレートオリゴマー、エポキシ基を有するオリゴマーにアクリレート基を結合させたエポキシアクリレートオリゴマー、ポリウレタン構造を有するオリゴマーにメタクリレート基を結合させたウレタンメタクリレートオリゴマー、ポリエステル構造を有するオリゴマーにメタクリレート基を結合させたポリエステルメタクリレートオリゴ

マー、エポキシ基を有するオリゴマーにメタクリレート基を結合させたエポキシメタクリレートオリゴマー、アクリレート基を有するポリウレタンアクリレート、アクリレート基を有するポリエステルアクリレート、アクリレート基を有するエポキシアクリレート樹脂、メタクリレート基を有するポリウレタンメタクリレート、メタクリレート基を有するポリエステルメタクリレート、メタクリレート基を有するエポキシメタクリレート樹脂等が挙げられる。これらは使用することができるモノマーの一例であり、これらに限定されるものではない。また、このようなモノマーの含有量は、感光性樹脂組成物の総固形分に対して20~70重量%の範囲で設定することができる。

【0019】本発明の感光性樹脂組成物を構成する光重合開始剤としては、ベンゾフェノン、o-ベンゾイル安息香酸メチル、4, 4-ビス(ジメチルアミン)ベンゾフェノン、4, 4-ビス(ジエチルアミン)ベンゾフェノン、α-アミノ・アセトフェノン、4, 4-ジクロロベンゾフェノン、4-ベンゾイル-4-メチルジフェニルケトン、ジベンジルケトン、フルオレノン、2, 2-ジエトキシアセトフェノン、2, 2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオフェノン、p-tert-ブチルジクロロアセトフェノン、チオキサントン、2-メチルチオキサントン、2-クロロチオキサントン、2-イソプロピルチオキサントン、ジエチルチオキサントン、ベンジルジメチルケタール、ベンジルメトキシエチルアセタール、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインブチルエーテル、アントラキノン、2-tert-ブチルアントラキノン、2-アミルアントラキノン、β-クロルアントラキノン、アントロン、ベンズアントロン、ジベンズスベロン、メチレンアントロン、4-アジドベンジルアセトフェノン、2, 6-ビス(p-アジドベンジリデン)シクロヘキサン、2, 6-ビス(p-アジドベンジリデン)-4-メチルシクロヘキサノン、2-フェニル-1, 2-ブタジオン-2-(o-メトキシカルボニル)オキシム、1-フェニル-プロパンジオン-2-(o-エトキシカルボニル)オキシム、1, 3-ジフェニル-プロパントリオ-2-(o-エトキシカルボニル)オキシム、1-フェニル-3-エトキシ-プロパントリオ-2-(o-ベンゾイル)オキシム、ミヒラーケトン、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノプロパン-1-オン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)-ブタノン、ナフトレンスルホンクロライド、キノリンスルホンクロライド、n-フェニルチオアクリドン、4, 4-アゾビスイソプロチロニトリル、ジフェニルジスルフィド、ベンズチアゾールジスルフィド、トリフェニルホスフィン、カンファーキノン、アデカ(株)製N1717、四臭素化炭素、トリブromoフェニルスルホン、過酸化ベンゾイ

ン、エオシン、メチレンブルー等の光還元性の色素とアスコルビン酸、トリエタノールアミン等の還元剤の組み合わせ等が挙げられる。本発明では、これらの光重合開始剤を1種または2種以上使用することができる。このような光重合開始剤の添加量は、感光性樹脂組成物の総固形分において5～20重量%の範囲で設定することができる。

【0020】本発明の感光性樹脂組成物を構成する無機粉体は、平均粒径が10～200nm、好ましくは10～20nmのものであり、酸化ケイ素、酸化ゲルマニウム、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化ジルコニウム、酸化マグネシウム等を挙げることができる。例えば、酸化ケイ素を含有する場合、コロイダルシリカとして添加することができる。無機粉体の平均粒径が10nm未満であると、本発明の効果の更なる向上がほとんど得られずに無機粉体のコストが高くなるので好ましくなく、平均粒径が200nmを超えると、露光・現像によるパターン形成性が低下する。

【0021】このような無機粉体の含有量は、感光性樹脂組成物の総固形分において5～20重量%、好ましくは10～20重量%の範囲で設定することができる。無機粉体の含有量が20重量%を超えると、露光・現像によるパターン形成性が低下する。一方、無機粉体の含有量が5重量%未満であると、露光・現像し加熱処理を施して形成されたパターンの塑性変形量が大きくなり好ましくない。

【0022】ここで、塑性変形量について図1を参照しながら説明する。本発明では、断面積が100 $\mu\text{m}^2$ 、厚みTが5 $\mu\text{m}$ の試料に対し、180 $^{\circ}\text{C}$ の条件下にて厚み方向に2.2mN/秒の割合で40mNまで荷重をかけ、5秒間保持した後に、厚み方向に2.2mN/秒の割合で荷重を取り除いたときの変形量( $\mu\text{m}$ )を(株)フィッシャー・インストルメンツ製フィッシャースコープH-100(ピッカーズ圧子(四角錐形状)を研磨して100 $\mu\text{m}\times 100\mu\text{m}$ の平面を有する圧子を使用)にて測定する。図1は、このような荷重と変形量との関係を示す図であり、実線で示されたグラフは本発明の感光性樹脂組成物で形成されたパターンの変形であり、破線で示されたグラフは無機粉体を含有しない従来の感光性樹脂組成物で形成されたパターンの変形である。40mNまで荷重を付与したときの変形量T1を初期変形量、40mNを5秒間保持したときの変形量T2を総変形量、荷重を取り除いた状態で残る変形量T3を塑性変形量とする。本発明の感光性樹脂組成物で形成されたパターンは、塑性変形量T3が、従来の感光性樹脂組成物で形成されたパターンの塑性変形量T'3に比べて小さく、また、総変形量T2も小さいものとなる。

【0023】本発明では、形成するパターンに高い透明性が要求される場合、あるいは、後述するように、カラーフィルタにおいて柱状凸部と一体的に形成された保護

層に高い透明性が要求される場合、上記の無機粉体は平均粒径が10～20nmの範囲のものをを用いることが好ましい。

【0024】本発明の感光性樹脂組成物は、更にエポキシ樹脂を含有することができる。使用するエポキシ樹脂としては、三菱油化シェル(株)製エピコートシリーズ、ダイセル(株)製セロキサイドシリーズ、エポリドシリーズ、または、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールS型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂、ポリカルボン酸グリシジルエステル、ポリオールグリシジルエステル、脂肪族または脂環式エポキシ樹脂、アミンエポキシ樹脂、トリフェノールメタン型エポキシ樹脂、ジヒドロキシベンゼン型エポキシ樹脂、グリシジル(メタ)アクリレートとラジカル重合可能なモノマーとの共重合エポキシ化合物等を挙げることができる。本発明では、上記のエポキシ樹脂を単独で、または2種以上の混合物として使用することができる。このようなエポキシ樹脂の添加量は、感光性樹脂組成物の総固形分において0～20重量%の範囲で設定することができる。

【0025】また、本発明の感光性樹脂組成物に用いる溶剤としては、例えば、メタノール、エタノール、n-プロパノール、イソプロパノール、エチレングリコール、プロピレングリコール等のアルコール類、 $\alpha$ -もしくは $\beta$ -テルピネオール等のテルペン類等、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン、N-メチル-2-ピロリドン等のケトン類、トルエン、キシレン、テトラメチルベンゼン等の芳香族炭化水素類、セロソルブ、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、カルビトール、メチルカルビトール、エチルカルビトール、ブチルカルビトール、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル、ジプロピレングリコールモノエチルエーテル、トリエチレングリコールモノメチルエーテル、トリエチレングリコールモノエチルエーテル等のグリコールエーテル類、酢酸エチル、酢酸ブチル、セロソルブアセテート、エチルセロソルブアセテート、ブチルセロソルブアセテート、カルビトールアセテート、エチルカルビトールアセテート、ブチルカルビトールアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート等の酢酸エステル類等が挙げられる。

【0026】上述のような本発明の感光性樹脂組成物を、パターン被形成物上にダイレクトグラビアコーティング法、グラビアリバースコーティング法、リバースロールコーティング法、スライドダイコーティング法、スリットダイコーティング法、コンマコーティング法等の公知の塗布手段により塗布、乾燥し、所定のマスクを介して露光・現像した後、加熱処理を施すことによりパタ

ーンを形成することができる。そして、形成されたパターンは硬度が高く、例えば、高温高圧下において小さい塑性変形量を有するものである。

#### 【0027】カラーフィルタ

図2は本発明のカラーフィルタの実施形態の一例を示す部分平面図であり、図3は図2のA-A線における縦断面図である。図2および図3において、本発明のカラーフィルタ1は、基板2と、この基板2上に形成されたブラックマトリックス3および着色層5を備え、ブラックマトリックス3の所定の複数の箇所(図1では5箇所)には柱状凸部6が形成されている。

【0028】また、図4は本発明のカラーフィルタの他の実施形態を示す図3相当の縦断面図である。図4において、本発明のカラーフィルタ11は、基板12と、この基板12上に形成されたブラックマトリックス13および着色層15を備え、ブラックマトリックス13および着色層15を覆うように保護層17が形成されており、さらに、ブラックマトリックス13の所定の複数の箇所には柱状凸部16が上記の保護層17と一体的に形成されている。

【0029】上記のカラーフィルタ1、11を構成する基板2、12としては、石英ガラス、パイレックス(登録商標)ガラス、合成石英板等の可撓性のない透明なリジット材、あるいは透明樹脂フィルム、光学用樹脂板等の可撓性を有する透明なフレキシブル材を用いることができる。この中で特にコーニング社製1737ガラスは、熱膨脹率の小さい素材であり寸法安定性および高温加熱処理における作業性に優れ、また、ガラス中にアルカリ成分を含まない無アルカリガラスであるため、アクティブマトリックス方式によるカラー液晶ディスプレイ用のカラーフィルタに適している。

【0030】また、カラーフィルタ1、11を構成するブラックマトリックス3、13は、着色層5、15からなる表示画素部の間および着色層5、15の形成領域の外側に設けられている。このようなブラックマトリックス3、13は、スパッタリング法、真空蒸着法等により厚み1000～2000Å程度のクロム等の金属薄膜を形成し、この薄膜をパターンニングして形成したもの、カーボン微粒子等の遮光性粒子を含有させたポリイミド樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂等の樹脂層を形成し、この樹脂層をパターンニングして形成したもの、カーボン微粒子、金属酸化物等の遮光性粒子を含有させた感光性樹脂層を形成し、この感光性樹脂層をパターンニングして形成したもの等、いずれであってもよい。

【0031】着色層5、15は、赤色パターン5R、15R、緑色パターン5G、15Gおよび青色パターン5B、15Bが所望のパターン形状で配列されており、所望の着色材を含有した感光性樹脂を使用した顔料分散法により形成することができ、さらに、印刷法、電着法、転写法等の公知の方法により形成することができる。ま

た、着色層5、15を、例えば、赤色パターン5R、15Rが最も薄く、緑色パターン5G、15G、青色パターン5B、15Bの順に厚くすることにより、着色層5、15の各色ごとに最適な液晶層厚みを設定するようにしてもよい。

【0032】柱状凸部6は、カラーフィルタ1をTFTアレイ基板と貼り合わせたときにスペーサーとして作用するものであり、本発明の感光性樹脂組成物を硬化させたものである。したがって、柱状凸部6は、平均粒径が10～200nmの範囲内にある無機粉体を含有しており、上述の図1による説明のように、TFTアレイ基板との組み立て(セル圧着)時の高温高圧下においても、塑性変形量が小さく、スペーサーとしての機能を充分に発現できる。この柱状凸部6は、上記の着色層5よりも2～10μm程度の範囲で突出するように一定の高さをもつものであり、突出量はカラー液晶ディスプレイの液晶層に要求される厚み等から適宜設定することができる。また、柱状凸部6の太さは、5～20μm程度の範囲で適宜設定することができ、柱状凸部6の形成密度は、液晶層の厚みムラ、開口率、柱状凸部6の形状、材質等を考慮して適宜設定することができるが、例えば、着色層5を構成する赤色パターン5R、緑色パターン5Gおよび青色パターン5Bの1組に1個の割合で必要十分なスペーサー機能を発現する。このような柱状凸部6の形状は、図示例では円柱形状となっているが、これに限定されるものではなく、角柱形状、截頭錐体形状等であってもよい。

【0033】柱状凸部16は、カラーフィルタ11をTFTアレイ基板と貼り合わせたときにスペーサーとして作用するものであり、保護層17はカラーフィルタ11の表面を平坦化するとともに、着色層15に含有される成分の液晶層への溶出を防止するために設けられたものである。これらの柱状凸部16と保護層17は、本発明の感光性樹脂組成物のうち、平均粒径が10～20nmの無機粉体を含有したものを硬化させたものである。したがって、柱状凸部16は、平均粒径が10～20nmの範囲内にある無機粉体を含有しており、上述の図1による説明のように、TFTアレイ基板との組み立て(セル圧着)時の高温高圧下においても、塑性変形量が小さく、スペーサーとしての機能を充分に発現でき、かつ、透明性の良好なものである。また、保護層17も平均粒径が10～20nmの範囲内にある無機粉体を含有しているので、透明性に優れるとともに、硬度が高く優れた耐擦過性をもつので、配向層のラビング処理等による傷の発生が防止される。

【0034】上記の柱状凸部16は、保護層17よりも2～10μm程度の範囲で突出するように一定の高さをもつものであり、突出量はカラー液晶ディスプレイの液晶層に要求される厚み等から適宜設定することができる。また、柱状凸部16の太さは、5～20μm程度の



範囲で適宜設定することができ、柱状凸部 16 の形成密度は、液晶層の厚みムラ、開口率、柱状凸部 16 の形状、材質等を考慮して適宜設定することができるが、例えば、着色層 15 を構成する赤色パターン 15 R、緑色パターン 15 G および青色パターン 15 B の 1 組に 1 個の割合で必要十分なスペーサー機能を発現する。このような柱状凸部 16 の形状は、図示例では円柱形状となっているが、これに限定されるものではなく、角柱形状、截頭錐体形状等であってもよい。

【0035】また、保護層 17 の厚みは、使用される材料の光透過率、カラーフィルタ 11 の表面状態等考慮して設定することができ、例えば、0.1~2.0 μm の範囲で設定することができる。このような保護層 17 は、カラーフィルタ 11 を TFT アレイ基板と貼り合わせたときに液晶層と接するような着色層 15 を少なくとも覆うように形成される。

【0036】次に、本発明の感光性樹脂組成物によるパターン形成の説明を兼ね、本発明の感光性樹脂組成物を用いたカラーフィルタ 1 の製造について図 5 を参照しながら説明する。まず、基板 2 上にブラックマトリクス 3 を形成し、次いで、基板 2 上の赤色パターン形成領域に赤色パターン 5 R、緑色パターン形成領域に緑色パターン 5 G、さらに、青色パターン形成領域に青色パターン 5 B を形成して着色層 5 とする（図 5 (A)）。

【0037】上記のブラックマトリクス 3 の形成は、例えば、以下のように行うことができる。まず、スパッタリング法、真空蒸着法等により形成したクロム等の金属薄膜、カーボン微粒子等の遮光性粒子を含有した樹脂層等からなる遮光層を基板 2 上に形成し、この遮光層上に公知のポジ型あるいはネガ型の感光性レジストを用いて感光性レジスト層を形成する。次いで、感光性レジスト層をブラックマトリクス用のフォトマスクを介して露光、現像し、露出した遮光層をエッチングした後、残存する感光性レジスト層を除去することによって、ブラックマトリクス 3 を形成する。

【0038】また、上記の着色層 5 の形成は、例えば、以下のように行うことができる。まず、ブラックマトリクス 3 を覆うように基板 2 上に赤色着色材を含有した赤色感光性樹脂層を形成し、所定のフォトマスクを介して上記の赤色感光性樹脂層を露光して現像を行うことにより、基板 2 上の赤色パターン形成領域に赤色パターン 5 R を形成する。以下、同様に、基板 2 上の緑色パターン形成領域に緑色パターン 5 G を形成し、さらに、基板 2 上の青色パターン形成領域に青色パターン 5 B を形成する。

【0039】次に、ブラックマトリクス 3 および着色層 5 を覆うように本発明の感光性樹脂組成物を塗布して、感光性樹脂層 6' を形成する（図 5 (B)）。この感光性樹脂層 6' は、本発明の感光性樹脂組成物をダイレクトグラビアコーティング法、グラビアリバースコー

ティング法、リバースロールコーティング法、スライドダイコーティング法、スリットダイコーティング法、コンマコーティング法等の公知の塗布手段により塗布、乾燥して形成することができる。

【0040】次に、感光性樹脂層 6' を柱状凸部形成用のフォトマスク M を介して露光する（図 5 (C)）。使用するフォトマスク M は、柱状凸部 6 形成のための所定の位置に開口部を備えている。

【0041】次に、現像液により感光性樹脂層 6' の現像を行う。この現像によって、柱状凸部形成部位の感光性樹脂層 6' は溶解されずに柱状凸部のパターンとして残る。その後、加熱処理（ポストバーク）を施して柱状凸部 6 を完成し、本発明のカラーフィルタ 1 が得られる（図 5 (D)）。

【0042】上記の柱状凸部 6 を備える本発明のカラーフィルタ 1 に配向層を設けて配向処理（ラビング）した後、TFT アレイ基板と貼り合わせた場合（セル圧着）、柱状凸部 6 がカラーフィルタ 1 と TFT アレイ基板との間に間隙を形成する。そして、本発明のカラーフィルタ 1 は、その柱状凸部 6 の 180℃における塑性変形量が小さいので、スペーサーとしての機能が維持され、両基板の間隙精度は極めて高いものとなる。

【0043】次に、本発明の感光性樹脂組成物を用いたカラーフィルタ 11 の製造について図 6 を参照しながら説明する。まず、基板 12 上にブラックマトリクス 13 を形成し、次いで、基板 12 上の赤色パターン形成領域に赤色パターン 15 R、緑色パターン形成領域に緑色パターン 15 G、さらに、青色パターン形成領域に青色パターン 15 B を形成して着色層 15 とする（図 6 (A)）。このブラックマトリクス 13、着色層 15 の形成は、上述のブラックマトリクス 3、着色層 5 の形成と同様に行うことができる。

【0044】次に、ブラックマトリクス 13 および着色層 15 を覆うように本発明の感光性樹脂組成物を塗布して、感光性樹脂層 16' を形成する（図 6 (B)）。この感光性樹脂層 16' は、本発明の感光性樹脂組成物のうち、平均粒径が 10~20 nm の無機粉体を含有したものをダイレクトグラビアコーティング法、グラビアリバースコーティング法、リバースロールコーティング法、スライドダイコーティング法、スリットダイコーティング法、コンマコーティング法等の公知の塗布手段により塗布、乾燥して形成することができる。

【0045】次に、感光性樹脂層 16' を柱状凸部形成用のフォトマスク M を介して露光する（図 6 (C)）。使用するフォトマスク M は、柱状凸部 16 形成のための所定の位置に開口部を備えている。このときの露光量は、柱状凸部 16 の形成に必要な露光量以上とする。次いで、感光性樹脂層 16' に対して全面露光を行う（図 6 (D)）。このときの露光量は、柱状凸部形成部位を除く部位に、現像により感光性樹脂層が残存して保護層

17が形成できる程度の露光量とする。

【0046】次に、現像液により感光性樹脂層16'の現像を行う。この現像によって、柱状凸部形成部位の感光性樹脂層16'は溶解されずに柱状凸部のパターンとして残り、他の部位はある程度溶解されて残る。その後、加熱処理（ポストバーク）を施して柱状凸部16と保護層17を完成し、本発明のカラーフィルタ11が得られる（図6（E））。

【0047】上記の柱状凸部16を備える本発明のカラーフィルタ11に配向層を設けて配向処理（ラビング）した場合、保護層17は無機粉体を含有して耐擦過性に優れるので、傷の発生等が防止される。その後、カラーフィルタ11をTFTアレイ基板と貼り合わせた場合（セル圧着）、柱状凸部16がカラーフィルタ11とT\*

#### 感光性樹脂組成物Iの組成

・ポリマー	…	49.5重量部
(スチレンーメタクリル酸メチルーメタクリル酸の共重合体)		
・モノマー	…	39.6重量部
(ジペンタエリスリトールペンタアクリレート)		
・光重合開始剤	…	9.9重量部
(イルガキュア369 (チバ・スペシャリティ・ケミカルズ製))		
・酸化ケイ素 (コロイダルシリカ)	…	1重量部
(日産化学工業 (株) 製スノーテックスNPC-ST) (固形分表示)		
・溶剤 (メチルカルビトール)	…	200重量部

【0050】

#### 感光性樹脂組成物IIの組成

・ポリマー	…	47.5重量部
(スチレンーメタクリル酸メチルーメタクリル酸の共重合体)		
・モノマー	…	38.0重量部
(ジペンタエリスリトールペンタアクリレート)		
・光重合開始剤	…	9.5重量部
(イルガキュア369 (チバ・スペシャリティ・ケミカルズ製))		
・酸化ケイ素 (コロイダルシリカ)	…	5重量部
(日産化学工業 (株) 製スノーテックスNPC-ST) (固形分表示)		
・溶剤 (メチルカルビトール)	…	200重量部

【0051】

#### 感光性樹脂組成物IIIの組成

・ポリマー	…	40重量部
(スチレンーメタクリル酸メチルーメタクリル酸の共重合体)		
・モノマー	…	32重量部
(ジペンタエリスリトールペンタアクリレート)		
・光重合開始剤	…	8重量部
(イルガキュア369 (チバ・スペシャリティ・ケミカルズ製))		
・酸化ケイ素 (コロイダルシリカ)	…	20重量部
(日産化学工業 (株) 製スノーテックスNPC-ST) (固形分表示)		
・溶剤 (メチルカルビトール)	…	200重量部

【0052】

#### 感光性樹脂組成物IVの組成

・ポリマー	…	37.5重量部
(スチレンーメタクリル酸メチルーメタクリル酸の共重合体)		

\*FTアレイ基板との間に間隙を形成する。そして、本発明のカラーフィルタ11は、その柱状凸部16の180℃における塑性変形量が小さいので、スペーサーとしての機能が維持され、両基板の間隙精度は極めて高いものとなる。また、保護層17は透明性の高いものであり、高品質の画像形成を可能とする。

【0048】

【実施例】次に、実施例を示して本発明を更に詳細に説明する。

【実施例1】まず、感光性樹脂組成物として、平均粒径が20nmである酸化ケイ素を固形分中に下記表1に示す含有量で含有する下記の5種の感光性樹脂組成物I、II、III、IV、Vを調製した。

【0049】

15	16
・モノマー	… 30重量部
(ジペンタエリスリトールペンタアクリレート)	
・光重合開始剤	… 7.5重量部
(イルガキュア369 (チバ・スペシャリティ・ケミカルズ製))	
・酸化ケイ素 (コロイダルシリカ)	… 25重量部
(日産化学工業 (株) 製スノーテックスNPC-ST)	(固形分表示)
・溶剤 (メチルカルビトール)	… 200重量部

## 【0053】

## 感光性樹脂組成物Vの組成

・ポリマー	… 50重量部
(スチレン-メタクリル酸メチル-メタクリル酸の共重合体)	
・モノマー	… 40重量部
(ジペンタエリスリトールペンタアクリレート)	
・光重合開始剤	… 10重量部
(イルガキュア369 (チバ・スペシャリティ・ケミカルズ製))	
・溶剤 (メチルカルビトール)	… 200重量部

【0054】次に、上記の各感光性樹脂組成物 (I、I I、III、IV、V) をガラス基板上にスピコート法により塗布し、所定形状の開口部を設けたフォトマスクを介して  $200\text{ mJ}/\text{cm}^2$  の露光量で露光を行い、現像、加熱処理 ( $230^\circ\text{C}$ 、30分間) を行った。これにより、断面積  $100\text{ }\mu\text{m}^2$ 、厚み  $T$  が  $5\text{ }\mu\text{m}$  であるパターン試料を作成した。次いで、各パターン試料に対し、 $180^\circ\text{C}$  で厚み方向に  $2.2\text{ mN}/\text{秒}$  の割合で  $40\text{ mN}$  まで荷重をかけ、5秒間保持した後に、厚み方向に  $2.2\text{ mN}/\text{秒}$  の割合で荷重を取り除いたときの変形量 ( $\mu\text{m}$ ) を (株) フィッシャー・インストルメンツ製フィッシャースコープ H-100 (ビッカース圧子 (四角錐形状) を研磨して  $100\text{ }\mu\text{m} \times 100\text{ }\mu\text{m}$  の平面を有する圧子を使用) にて測定し、図1に示される塑性変形量  $T_3$  を下記の表1に示した。

【0055】次に、カラーフィルタ用の基板として、 $300\text{ mm} \times 400\text{ mm}$ 、厚さ  $0.7\text{ mm}$  のガラス基板 (コーニング社製 1737 ガラス) を準備した。この基板を定法にしたがって洗浄した後、基板の片側全面にスパッタリング法により金属クロムからなる遮光層 (厚さ  $0.1\text{ }\mu\text{m}$ ) を成膜した。次いで、この遮光層に対して、通常のフォトリソグラフィー法によって感光性レジスト塗布、マスク露光、現像、エッチング、レジスト層剥離を行ってブラックマトリックスを形成した。

【0056】次に、ブラックマトリックスが形成された基板全面に、赤色パターン用の感光性着色材料 (富士フィルムオーリン (株) 製カラーモザイク CR-7001) をスピコート法により塗布して赤色感光性樹脂層を形成し、プレベーク ( $85^\circ\text{C}$ 、5分間) を行った。その後、所定の着色パターン用フォトマスクを用いて赤色感光性樹脂層をアライメント露光し、現像液 (富士フィルムオーリン (株) 製カラーモザイク用現像液 CD の希釈液) にて現像を行い、次いで、ポストベーク ( $200^\circ\text{C}$ 、30分間) を行って、ブラックマトリックスパター

ンに対して所定の位置に赤色パターン (厚み  $1.5\text{ }\mu\text{m}$ ) を形成した。

【0057】同様に、緑色パターン用の感光性着色材料 (富士フィルムオーリン (株) 製カラーモザイク CG-7001) を用いて、ブラックマトリックスパターンに対して所定の位置に緑色パターン (厚み  $1.5\text{ }\mu\text{m}$ ) を形成した。さらに、青色パターン用の感光性着色材料 (富士フィルムオーリン (株) 製カラーモザイク CB-7001) を用いて、ブラックマトリックスパターンに対して所定の位置に青色パターン (厚み  $1.5\text{ }\mu\text{m}$ ) を形成した。

【0058】次いで、着色層が形成された基板上に、上記の感光性樹脂組成物 I をスピコート法により塗布し乾燥して、厚み  $5.5\text{ }\mu\text{m}$  の感光性樹脂層を形成した。次いで、超高圧水銀灯を露光光源とするプロキシミティ露光機にて、柱状凸部の形成位置に所定形状の開口部を設けたフォトマスクを介して  $200\text{ mJ}/\text{cm}^2$  の露光量で露光を行った。

【0059】次に、基板を現像液 (水酸化カリウム水溶液) に60秒間浸漬して現像を行い、洗浄後、クリーンオープン中でポストベーク ( $200^\circ\text{C}$ 、30分間) を行った。このような一連の処理により、露光された箇所には、高さが  $5\text{ }\mu\text{m}$ 、上端部面積約  $100\text{ }\mu\text{m}^2$  の円柱形状の柱状凸部が形成された。

【0060】次に、着色層上に酸化インジウムスズ (ITO) からなる共通透明電極層を形成した。これにより、図2及び図3に示されるような構造のカラーフィルタ (試料 I) を得た。

【0061】また、感光性樹脂組成物 I の代わりに、感光性樹脂組成物 II、III、IV、V を用いた他は、カラーフィルタ試料 I と同様にして、カラーフィルタ (試料 I I、III、IV、V) を得た。一方、透明基板として  $300\text{ mm} \times 400\text{ mm}$ 、厚さ  $0.7\text{ mm}$  のガラス基板 (コーニング社製 1737 ガラス) を準備した。この基板を定

法にしたがって洗浄した後、基板上の所定の複数の個所に薄膜トランジスタ（TFT）を形成し、各TFTのドレイン電極に接続するように透明画素電極を酸化インジウムスズ（ITO）により形成して、対向電極基板を作製した。

【0062】次に、上記のカラーフィルタ（試料I、II、III、IV、V）の共通透明電極層を覆うように、また、対向電極基板の透明画素電極を覆うように、ポリイミド樹脂塗料（日産化学（株）製SE-7492）を塗\*

表 1

樹脂組成物 カラーフィルタ	酸化ケイ素 含有量 (重量%)	塑性変形量T3 ( $\mu\text{m}$ )	色むら
I	1	1.11	有
II	5	0.82	なし
III	20	0.63	なし
IV	25	柱状凸部 形成不良	有
V	—	1.21	有

【0065】表1に示されるように、固形分中に酸化ケイ素を5～20重量%の範囲で含有する感光性樹脂組成物II、IIIを用いて形成されたパターン試料は、180℃における塑性変形率T3が小さいものであった。また、これらの感光性樹脂組成物を用いて柱状凸部を形成したカラーフィルタは、画像表示が良好な液晶ディスプレイの製造を可能とすることが確認された。

【0066】しかし、固形物中の酸化ケイ素の含有量が1重量%である感光性樹脂組成物I、酸化ケイ素を含有しない感光性樹脂組成物Vを用いて形成されたパターン試料は、180℃における塑性変形率T3が大きく、この感光性樹脂組成物I、Vを用いて柱状凸部を形成したカラーフィルタは、柱状凸部の塑性変形量が大きく、画像表示が良好な液晶ディスプレイの製造が困難であつ ※

#### 感光性樹脂組成物の組成

- ・ポリマー … 45重量部  
(スチレンーメタクリル酸メチルーメタクリル酸の共重合体)
- ・モノマー … 36重量部  
(ジペンタエリスリトールペンタアクリレート)
- ・光重合開始剤 … 9重量部  
(イルガキュア369 (チバ・スペシャリティ・ケミカルズ製))
- ・酸化ケイ素 (コロイダルシリカ) … 10重量部  
(日産化学工業 (株) 製スノーテックスNPC-ST) (固形分表示)
- ・溶剤 (メチルカルビトール) … 200重量部

【0070】次に、上記の各感光性樹脂組成物（A、B、C、D、E、F、G）について、実施例1と同様にして、塑性変形量T3を測定して、下記の表2に示した。次に、実施例1と同様にして、ガラス基板上にブラックマトリックスと着色層を形成した。次いで、着色層が形成された基板上に、上記の本発明の感光性樹脂組成

\* 布、乾燥して配向層（厚み0.07 $\mu\text{m}$ ）を設け、配向処理を施した。

【0063】次いで、これらのカラーフィルタと対向電極基板を用いて液晶ディスプレイを作製（セル圧着時の温度＝180℃）し、表示画像の色むらの有無を観察して結果を下記の表1に示した。

【0064】

【表1】

※た。

【0067】また、固形分中に酸化ケイ素を25重量%含有する感光性樹脂組成物IVを用いて形成されたパターン試料は、180℃における塑性変形率T3が小さいものの、パターン形成性が悪いものであった。そして、この感光性樹脂組成物IVを用いて柱状凸部を形成したカラーフィルタは、柱状凸部の形成精度が悪く、画像表示が良好な液晶ディスプレイの製造が困難であった。

【0068】[実施例2] まず、感光性樹脂組成物として、下記の表2に示すように含有する酸化ケイ素粉体の平均粒径を変えた下記組成の7種の感光性樹脂組成物A、B、C、D、E、F、Gを調製した。

【0069】

物Aをスピンコート法により塗布し乾燥して、厚み5.5 $\mu\text{m}$ の感光性樹脂層を形成した。次いで、超高圧水銀灯を露光光源とするプロキシミティ露光機にて、柱状凸部の形成位置に所定形状の開口部を設けたフォトマスクを介して200mJ/cm<sup>2</sup>の露光量で露光を行った。さらに、上記露光光源を用いて25mJ/cm<sup>2</sup>の露光

量で感光性樹脂層の全面の露光を行った。

【0071】次に、基板を現像液（水酸化カリウム水溶液）に60秒間浸漬して現像を行い、洗浄後、クリーンオープン中でポストバーク（230℃、30分間）を行った。このような一連の処理により、ブラックマトリックスと着色層上には厚み2μmの保護層と、この保護層からの高さが3μm、上端部面積約100μm<sup>2</sup>の円柱形状の柱状凸部とが一体的に形成された。

【0072】次に、保護層上に酸化インジウムスズ（ITO）からなる共通透明電極層を形成した。これにより、図4に示されるような構造のカラーフィルタ（試料A）を得た。

【0073】また、感光性樹脂組成物Aの代わりに、感\*

表 2

樹脂組成物 カラーフィルタ	酸化ケイ素 平均粒径 (nm)	塑性変形量 T3 (μm)	色むら	コントラスト比
A	10	0.75	なし	50
B	20	0.74	なし	50
C	30	0.76	なし	8
D	80	0.75	なし	5
E	200	0.77	なし	3
F	300	柱状凸部 形成不良	有	3
G	—	1.21	有	50

【0076】表2に示されるように、感光性樹脂組成物A、B、C、D、Eを用いて形成されたパターン試料は、いずれも180℃における塑性変形量が小さいものであった。また、これらの感光性樹脂組成物を用いて保護層と柱状凸部を一体的に形成したカラーフィルタを使用した液晶ディスプレイは、色むらのない画像表示が可能であった。しかし、コントラスト比に着目すると、平均粒径が10～20nmの範囲にある酸化ケイ素を含有するカラーフィルタA、Bを使用した液晶ディスプレイの画像品質が、他のカラーフィルタを使用した液晶ディスプレイの画像品質よりも良好であった。

【0077】また、感光性樹脂組成物Fを用いて形成されたパターン試料は、180℃における塑性変形率T3が小さいものの、パターン形成性が悪いものであった。そして、この感光性樹脂塑性物Fを用いて柱状凸部を形成したカラーフィルタは、画像表示が良好な液晶ディスプレイの製造が困難であった。さらに、酸化ケイ素を含有しない感光性樹脂組成物Gを用いて形成されたパターン試料は、180℃における塑性変形率T3が大きいものであった。そして、この感光性樹脂塑性物Gを用いて柱状凸部を形成したカラーフィルタは、柱状凸部の塑性変形量が大きく、また、ラビング処理時に保護層に傷が

\* 感光性樹脂組成物B、C、D、E、F、Gを用いた他は、カラーフィルタ試料Aと同様にして、カラーフィルタ（試料B、C、D、E、F、G）を得た。

【0074】その後、各カラーフィルタを用いて、実施例1と同様にして液晶ディスプレイを作製し、表示画像の色むらの有無を観察し、また、下記の方法でコントラスト比を測定して、結果を下記の表2に示した。

（コントラスト比の測定方法）液晶ディスプレイを表示させた時の最高輝度と最小輝度の比をコントラスト比とする。輝度の測定はトプコン社製BM-5A輝度計にて行った。

【0075】

【表2】

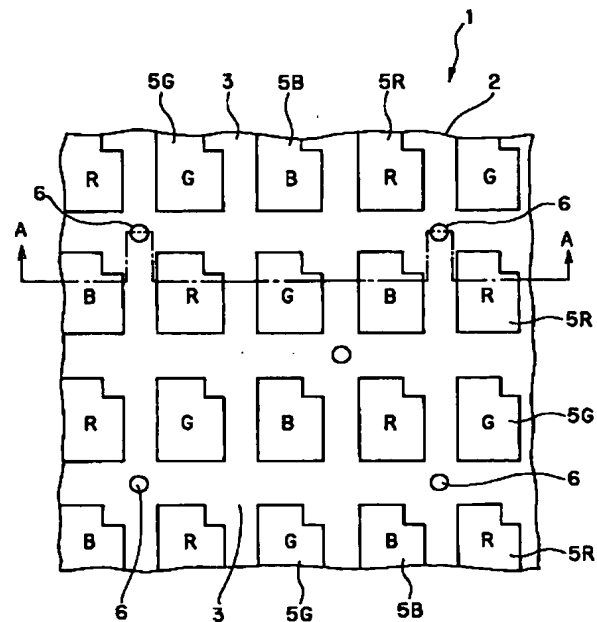
発生し、画像表示が良好な液晶ディスプレイの製造が困難であった。

【0078】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば感光性樹脂組成物に無機粉体が含有されているので、露光・現像し加熱処理を施して形成されたパターンは、高温高圧下において小さい塑性変形率を有するものとなる。この感光性樹脂組成物を用いて形成した複数の柱状凸部を備えるカラーフィルタでは、セル圧着時の高温高圧下における柱状凸部の塑性変形量が小さく、スペーサーとしての機能を常時維持することができ、液晶層の厚み制御に高い精度を要求されるカラー液晶ディスプレイ、例えば、IPS（In-Plane Switching）液晶モードのカラー液晶ディスプレイにも対応することができ、表示品質に優れ信頼性の高い液晶ディスプレイが可能となる。さらに、平均粒径が10～20nmの範囲である無機粉体を含有した本発明の感光性樹脂組成物を用いて柱状凸部と一体的に形成した保護層を備えるカラーフィルタでは、上記の柱状凸部における効果とともに、保護層の硬度が高く耐擦過性が向上するので、配向層のラビング処理による傷の発生が防止され、表示品質に優れ信頼性の高い液晶ディスプレイが可能となる。

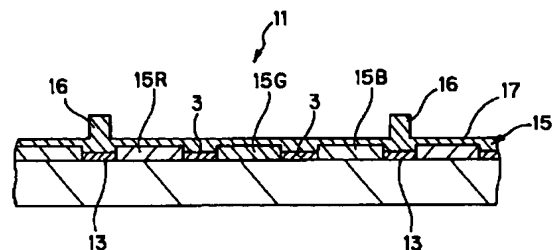
\* 10

【図 2】



**FIG.2**

【図4】



**FIG.4**

【図 5】

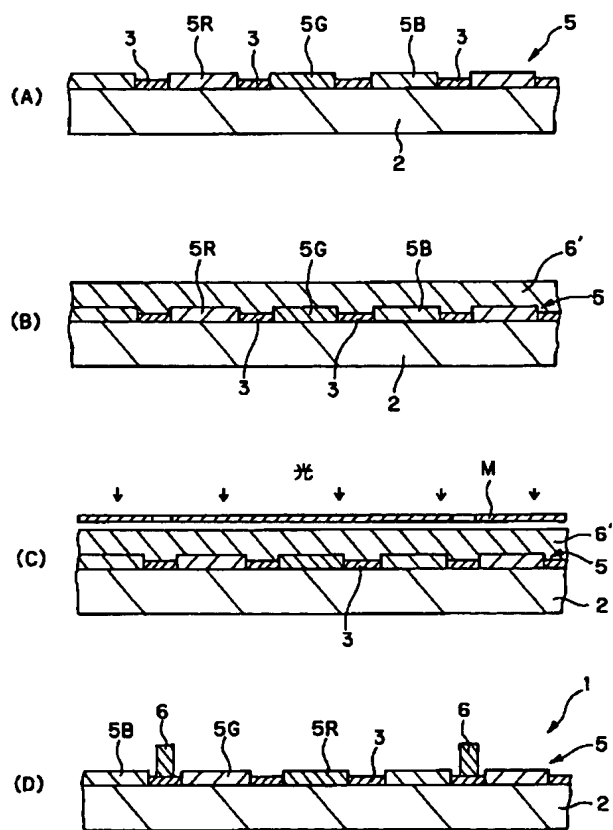


FIG.5

【図 6】

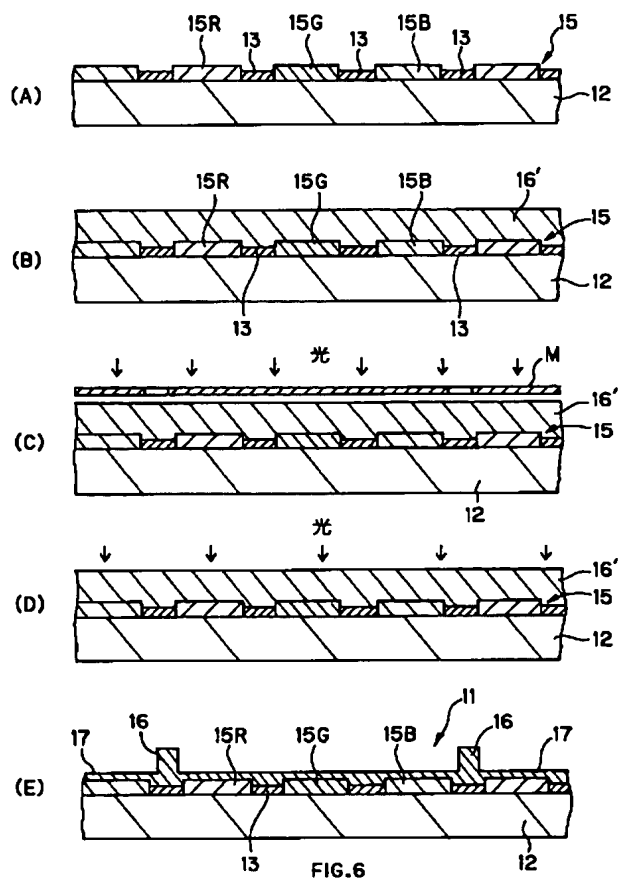


FIG.6

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H025 AA10 AA13 AB13 AB20 AC01  
 AD01 BC13 BC42 CA00 CC08  
 DA01 DA31  
 2H048 BB02 BB08 BB37 BB44  
 2H089 LA04 LA09 MA03X MA05X  
 NA14 NA24 NA45 NA48 PA06  
 PA07 QA02 QA06 QA14 TA12  
 2H091 FA02Y FA35Y FB04 FB12  
 FB13 FC10 FC23 FC26 FD04  
 FD05 GA08 GA16 LA02